

PAT-NO: JP410267494A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10267494 A

TITLE: COOLER

PUBN-DATE: October 9, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, KAZUO
YOKOYAMA, MASASHI
KINOSHITA, MINORU
SATOMI, HIRONORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi electric corp	N/A

APPL-NO: JP09072348

APPL-DATE: March 25, 1997

INT-CL (IPC): F25D013/00, F25B001/00 , F25B005/00 , F25D017/02 , F28D009/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance heat-exchange efficiency of a cooler by providing a refrigerant circuit for coupling a compressor, a condenser and a plurality of coolers, and a brine circuit coupling a refrigeration load and the cooler and switching the plurality of coolers in the refrigerant circuit between series coupling and parallel coupling through a switching unit.

SOLUTION: The refrigerant channels of coolers 10, 11 are connected in series to constitute a series refrigerant circuit 16 while the brine channels thereof are connected in series and in parallel to constitute a series brine circuit 19 and a parallel brine circuit 20. When the circuits 16, 19 are used, refrigerant switching valves 18a, 18c are closed while a refrigerant switching valve 18b is opened and brine switching valves 21a, 21c are closed while a brine switching valve 21b is opened. When the circuits 16, 20 are used, the refrigerant switching valves 18a, 18c are closed while the refrigerant switching valve 18b is opened and brine switching valves 21a, 21c are opened while the brine switching valve 21b is closed. Switching is performed based on the variation of brine temperature.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-267494

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.⁶
F 25 D 13/00
F 25 B 1/00
5/00
F 25 D 17/02
F 28 D 9/00

識別記号

3 9 9

3 0 3

F I
F 25 D 13/00
F 25 B 1/00
5/00
F 25 D 17/02
F 28 D 9/00

B

3 9 9 Y

B

3 0 3

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-72348

(22)出願日 平成9年(1997)3月25日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 山田 一男

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 横山 誠志

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 木下 実

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

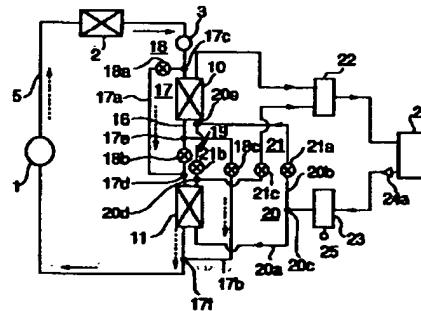
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷却装置

(57)【要約】

【課題】 冷却装置の熱交換効率を向上させ、あわせて小型軽量化を図る。

【解決手段】 圧縮機1と凝縮器2と複数の冷却器10、11を接続する冷媒回路と、冷凍負荷24と複数の冷却器10、11を接続するブライン回路とを備えた冷却装置に、冷媒回路の複数の冷却器10、11をそれぞれ直列と並列に構成してなる各冷媒回路16、17a及び17bと、この直列と並列の冷媒回路を切替える冷媒回路切替装置18a～18cと、ブライン回路の複数の冷却器10、11をそれぞれ直列と並列に構成してなる各ブライン回路19、20a及び20bと、この直列と並列のブライン回路を切替えるブライン回路切替装置21a～21cとを備えた。



- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1 壓縮機 | 18 直列ブライン回路 |
| 2 凝縮器 | 20 並列ブライン回路 |
| 5 膨張弁 | 20a 第1の並列ブライン回路 |
| 10 第1の冷却器 | 20b 第2の並列ブライン回路 |
| 11 第2の冷却器 | 20c, 20d, 20e ブライン分歧点 |
| 16 直列冷媒回路 | 21 ブライン回路切替装置 |
| 17a 並列冷媒回路 | 21a 第1のブライン切替弁 |
| 17b 第1の並列冷媒回路 | 21b 第2のブライン切替弁 |
| 17c 第2の並列冷媒回路 | 21c 第3のブライン切替弁 |
| 17c, 17d, 17e, 17f 分岐点 | |
| 18 冷媒回路切替装置 | |
| 18a 第1の冷媒切替弁 | |
| 18b 第2の冷媒切替弁 | |
| 18c 第3の冷媒切替弁 | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と上記複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、

上記冷媒回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各冷媒回路と、この直列と並列の各冷媒回路を切替える冷媒回路切替装置とを備えたことを特徴とする冷却装置。

【請求項2】 圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と上記複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、

上記ブライン回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各ブライン回路と、この直列と並列の各ブライン回路を切替えるブライン回路切替装置とを備えたことを特徴とする冷却装置。

【請求項3】 圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と上記複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、

上記冷媒回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各冷媒回路と、この直列と並列の各冷媒回路を切替える冷媒回路切替装置と、さらに上記ブライン回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各ブライン回路と、この直列と並列の各ブライン回路を切替えるブライン回路切替装置とを備えたことを特徴とする冷却装置。

【請求項4】 上記冷媒回路の切替えは、ブライン温度変化に基づいて行うことを特徴とする請求項1又は3記載の冷却装置。

【請求項5】 上記冷媒回路の切替えは、冷却器の冷媒温度変化に基づいて行うことを特徴とする請求項1又は3記載の冷却装置。

【請求項6】 上記冷媒回路の切替えは、冷却器の冷媒圧力変化に基づいて行うことを特徴とする請求項1又は3記載の冷却装置。

【請求項7】 上記ブライン回路の切替えは、ブライン温度変化に基づいて行うことを特徴とする請求項2又は3記載の冷却装置。

【請求項8】 上記並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器が、同一の冷凍負荷に接続されることを特徴とする請求項2記載の冷却装置。

【請求項9】 上記並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器が、異なる冷凍負荷に接続されることを特徴とする請求項2記載の冷却装置。

【請求項10】 上記複数の冷却器の熱交換容量をそれぞれ相違させ、これらの冷却器を上記冷凍負荷の負荷の大きさに応じて接続したことを特徴とする請求項9記載の冷却装置。

【請求項11】 上記冷却器を積層プレート熱交換器で形成したことを特徴とする請求項1から10のいずれか記載の冷却装置。

【請求項12】 上記凝縮器を積層プレート熱交換器で形成したことを特徴とする請求項1から11いずれか記載の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は複数の冷却器を有する、例えば2台の冷却器を備えた冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図23は、特開平7-43025号公報に示された従来の冷却装置のブロック回路図である。ここで、101は圧縮機、102は四方弁、103は熱源側熱交換器、104は熱源側熱交換器用送風機、105はアクチュエータ、106はパレスモータ駆動冷媒制御弁を用いた減圧装置、110は利用側熱交換器、111は開閉弁、113は利用側熱交換器用送風機、120は蓄冷槽、121は蓄冷槽内に設けた蓄冷槽用熱交換器、122は冷媒液ポンプ、123は逆止弁、124は開閉弁、125は蓄冷剤、130は室内空気温度を検出する温度センサ、131は温度センサ、132は蓄冷槽120内の蓄冷剤125の液面を検出する液面センサ、133は圧力センサ、134は温度センサである。冷却装置はさらに、冷凍サイクルを制御する制御装置、圧縮機101の駆動装置、ポンプの駆動装置等を備えている。

【0003】図24は熱源側熱交換器103の概略説明図である。熱源側熱交換器103は、外周に多数の冷却フィン103bを設けた長尺の冷媒管103aが多数本配設されたもので、冷媒管103a内を流れる高温の冷媒ガスを、熱源側熱交換器用送風機104で冷却して冷媒液に変化させるものである。また、図25は利用側熱交換器110の概略説明図である。利用側熱交換器110は、外周に多数の冷却フィン110bを設けた長尺の冷媒管110aが多数本配設されたもので、冷媒管110aの内部を流れる冷媒液と利用側熱交換器用送風機113により送られた室内空気との間で熱交換を行って冷風を供給するものである。

【0004】次に、上記冷却装置の動作について説明する。図23において、冷媒は太い線で示す配管系を矢印の方向に循環する。すなわち、圧縮機101から吐出された冷媒は、四方弁102を経て、熱源側熱交換器103で凝縮、過冷却され、冷媒制御弁106で減圧された後、蓄冷槽用熱交換器121、冷媒液ポンプ122から供給される冷媒と合流し、開閉弁111を通り、利用側熱交換器110に供給される。利用側熱交換器110で室内空気と熱交換してガス状となった冷媒は、四方弁102、アクチュエータ105に戻り、一部は蓄冷槽用熱交換器121で蓄冷剤125と熱交換して液化して冷媒液ポンプ122に吸入され、残りは圧縮機101に吸入される。

【0005】また、通常の冷却運転では、圧縮機101

1、四方弁102、利用側熱交換器110、開閉弁11
1、制御弁106、熱源側熱交換器103、四方弁10
2、アキュムレータ105、圧縮機101の順に冷媒が循環し、利用側熱交換器110が蒸発器となって冷却運転が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のように構成されている従来の冷却装置は、その熱交換効率を改善する余地があり、また、利用側熱交換器すなわち冷却器は単一の利用しかできないという問題があった。さらに、長尺冷媒管と冷却フィンから成る熱源側熱交換器すなわち凝縮器と利用側熱交換器である冷却器は、その構造が大型であるため、冷却装置も大型で複雑となっていた。この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、冷却器の熱交換効率を改善するとともに多くの冷却利用ができるようにし、また構造が簡単で小形・軽量の冷却装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と該複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、冷媒回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各冷媒回路と、この直列と並列の各冷媒回路を切替える冷媒回路切替装置とを備えたものである。

【0008】請求項2に係る発明は、圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と該複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、ブライン回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各ブライン回路と、この直列と並列の各ブライン回路を切替えるブライン回路切替装置とを備えたものである。

【0009】請求項3に係る発明は、圧縮機と凝縮器と複数の冷却器を接続する冷媒回路と、冷凍負荷と該複数の冷却器を接続するブライン回路とを備えた冷却装置であって、冷媒回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各冷媒回路と、この直列と並列の各冷媒回路を切替える冷媒回路切替装置と、さらにブライン回路の複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成してなる各ブライン回路と、この直列と並列の各ブライン回路を切替えるブライン回路切替装置とを備えたものである。

【0010】請求項4に係る発明は、請求項1又は3に係る発明において、ブライン回路の切替えを、ブライン温度変化に基づいて行うようにしたものである。

【0011】請求項5に係る発明は、請求項1又は3に係る発明において、冷媒回路の切替えを、冷却器の冷媒温度変化に基づいて行うようにしたものである。

【0012】請求項6に係る発明は、請求項1又は3に係る発明において、冷媒回路の切替えを、冷却器の冷媒圧力変化に基づいて行うようにしたものである。

【0013】請求項7に係る発明は、請求項2又は3に係る発明において、ブライン回路の切替えを、ブライン温度変化に基づいて行うようにしたものである。

【0014】請求項8に係る発明は、請求項2に係る発明において、並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器が、同一の冷凍負荷に接続されるものである。

【0015】請求項9に係る発明は、請求項2に係る発明において、並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器が、異なる冷凍負荷に接続されるものである。

10 【0016】請求項10に係る発明は、請求項9に係る発明において、複数の冷却器の熱交換容量をそれぞれ相違させ、これらの冷却器を冷凍負荷の負荷の大きさに応じて接続したものである。

【0017】請求項11に係る発明は、請求項1から10に係る発明において、冷却器を積層プレート熱交換器で形成したものである。

【0018】請求項12に係る発明は、請求項1から11に係る発明において、凝縮器を積層プレート熱交換器で形成したものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態を図1～図15に基づき説明する。図1はこの発明の冷却装置のプロック回路図で、積層プレート熱交換器からなる2台の冷却器、すなわち第1の冷却器10と第2の冷却器11を有する。第1の冷却器10の構造は図6～図9に、第2の冷却器11の構造は図10～図13にそれぞれ示しているが、以下に簡単に説明を加える。ここで、図6と図10は冷却器の正面図、図7と図11は組立構成図、図8と図12は冷却器の内部を示す部分断面側面図、図9と図13は冷却器の内部を示す略断面平面図である。

これらの冷却器10、11は、前部カバープレート～10a、11aと後部カバープレート10d、11d間に、ブレージング材10b、11bとヘリンボーン型からなる打出し成形された薄板のチャンネルプレート10c、11cとが交互に所定枚数だけ多数積層され(図7、図11)、図示しない真空加熱炉において積層縁部および成形突起部P部が蒸着ブレージングで線接触により一体形に形成され(図9、図13)、上下方向に屈曲した流路が形成されたものである(図7～図9、図11～図13)。12、13はそれぞれの冷却器のブライン流路で上部A側ノズル12a、13aと下部A側ノズル12b、13bとからなり、一方、14、15はそれぞれの冷却器の冷媒流路で下部B側ノズル14a、15aと上部B側ノズル14b、15bとからなり、これらのブライン流路12、13と冷媒流路14、15は積層プレート熱交換器のプレート積層方向に交互に設けられ、積層プレート熱交換器の上下方向に夫々対向して流れるよう構成されている(図8、図12)。

50 【0020】16は第1の冷却器10と第2の冷却器1

1の冷媒流路を直列に接続した直列冷媒回路である。第1の冷却器10の下部B側ノズル14aは装置冷媒回路5に接続され、冷媒流路14を経て上部B側ノズル14bから直列冷媒回路16の一端に接続される。さらに直列冷媒回路16の他端が第2の冷却器11の下部B側ノズル15aに接続され、冷媒流路15を経て上部B側ノズル15bで再び装置冷媒回路5と接続される。17は第1の冷却器10と第2の冷却器11の冷媒流路を並列に接続した並列冷媒回路で、第1の冷却器10の冷媒回路上流に設けられた冷媒分岐点17cと第2の冷却器11の冷媒回路上流に設けられた冷媒分岐点17d間に連通して設けられた第1の並列冷媒回路17aと、第1の冷却器10の冷媒回路下流に設けられた冷媒分岐点17eと第2の冷却器11の冷媒回路下流に設けられた冷媒分岐点17f間に連通して設けられた第2の並列冷媒回路17bとから構成されている。18は冷媒回路切替装置で、第1の並列冷媒回路17aに設けられた第1の冷媒切替弁18aと、冷媒分岐点17e、17d間の回路に設けられた第2の冷媒切替弁18bと、第2の並列冷媒回路17bに設けられた第3の冷媒切替弁18cとからなっている。

【0021】19は第1の冷却器10と第2の冷却器11のブライン流路を直列に接続した直列ブライン回路である。第1の冷却器10の上部A側ノズル12aが直列ブライン回路19を介して第2の冷却器11の下部A側ノズル13bと、第1の冷却器10の下部A側ノズル12bがブライン合流器22と、第2の冷却器11の上部A側ノズル13aがブライン分流器23とそれぞれ接続されている。なお、ブライン合流器22とブライン分流器23は冷凍負荷である冷凍装置24と接続されて、第1の冷却器10及び第2の冷却器11とともに循環回路を構成しており、ブラインポンプ24aによってブラインが循環される。20は第1の冷却器10と第2の冷却器11のブライン流路を並列に接続した並列ブライン回路で、ブライン分流器23のブライン回路下流に設けられたブライン分流点20cから第2の冷却器11を通り回路上流に設けられた分岐点20dを経てブライン合流器22に接続する第1の並列ブライン回路20aと、ブライン分岐点20cから第1の冷却器10の回路下流に設けられたブライン分岐点20eを経て第1の冷却器10を通りブライン合流器22に接続する第2の並列ブライン回路20bとから構成されている。21はブライン回路切替装置で、ブライン分岐点20c、20e間の回路に設けられた第1のブライン切替弁21aと、ブライン分岐点20d、20e間の回路に設けられた第2のブライン切替弁21bと、ブライン分岐点20dの回路下流に設けられた第3のブライン切替弁21cとからなっている。

【0022】なお、1は圧縮機、2は凝縮器、3は冷媒分岐点17cの回路上流に設けられた膨張弁、そして2

5はブライン分流器23内に設けられたブライン温度検知器である。

【0023】次に、この冷却装置の動作について説明する。先ず初めに、直列冷媒回路16と直列ブライン回路19を利用する場合について説明する。この構成は、冷媒回路の中の第1と第3の冷媒切替弁18a、18cを閉状態、第2の冷媒切替弁18bを開状態とし、一方、ブライン回路の中の第1と第3のブライン切替弁21a、21cを開状態、第2のブライン切替弁21bを開状態とすることで達成され、冷媒とブラインは図2の太線の回路を流れる（冷媒は破線矢印方向、ブラインは矢印方向にそれぞれ流れる）。すなわち、圧縮機1で圧縮された冷媒ガスは、装置冷媒回路5を介して凝縮器2に入って冷媒液となり、膨張弁3を介して第1の冷却器10の下部B側ノズル14aから冷媒流路14に導入され、上部B側ノズル14bから直列冷媒回路16を介して第2の冷却器11の下部B側ノズル15aから冷媒流路15に導入され、上部B側ノズル15bから装置冷媒回路5に入って圧縮機1へ戻る。一方、ブラインは、ブラインポンプ24aによって冷凍装置24からブライン分流器23を経て第2の冷却器11の上部A側ノズル13aからブライン流路13に導入され、下部A側ノズル13bから直列ブライン回路19を介して第1の冷却器10の上部A側ノズル12aからブライン流路12に導入され、下部A側ノズル12bから出て、ブライン合流器22を経て冷凍装置24へ供給される。このようにして、第2および第1の冷却器11、10内で冷媒流路15、14を流れる冷媒と、冷媒流路15、14と積層方向に隣接しているブライン流路13、12を流れるブラインとが熱交換し、冷ブラインが生成されて冷凍装置24の負荷が冷却される。

【0024】次ぎに、直列冷媒回路16と並列ブライン回路20を使用する場合について説明する。この構成は、冷媒回路の第1と第3の冷媒切替弁18a、18cを閉状態、第2の冷媒切替弁18bを開状態とし、一方、ブライン回路の中の第1と第3のブライン切替弁21a、21cを開状態、第2のブライン切替弁21bを開状態とすることで達成され、冷媒とブラインは図3の太線の回路を流れる（冷媒は破線矢印方向、ブラインは矢印方向にそれぞれ流れる）。ブラインポンプ24aによって冷凍装置24から出でブライン分流器23によって分流された一方のブラインは、第1の並列ブライン回路20aを利用して、ブライン分岐点20cから第2の冷却器11のブライン流路13に導入され、次に、ブライン分岐点20dから第3のブライン切替弁21cを経てブライン合流器22に導入される。また、ブライン分流器23によって分流された他方のブラインは、第2の並列ブライン回路20bを利用して、ブライン分岐点20cから第1のブライン切替弁21a、ブライン分岐点20eを経て第1の冷却器10のブライン流路12に導入さ

8

れ、さらにブライン合流器22に導入されて上記一方の
ブラインと合流して冷凍装置24に供給される。なお、
冷媒の流れはこの前に説明したとものと同じであり、第
1、第2の冷却器10、11において、これらの冷媒と
ブラインとの間で熱交換が行われる。

【0025】ここで、直列ブライン回路19における冷却能力を Q_{c1} (kcal/h)、並列ブライン回路20における

$$Q_{c1} = W \times r \times c \times \{ (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) \} \\ = W \times r \times c (t_3 - t_1)$$

[0027]

10

$$Q_{c2} = 2W \times r \times c \times \{ (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) \} \\ \equiv 2W \times r \times c \cdot (t_3 - t_1)$$

【0028】ここで、 $Q_{c1} = Q_{c2}$ 故に、上式によって、直列ブライン回路の場合は、ブラインポンプ24aによって流されるブライン量(W)が並列ブライン回路の場合に対して $1/2$ となり、ポンプ動力が少なくなる。また、並列ブライン回路の場合は、ブライン温度差($t_3 - t_1$)が直列ブライン回路の場合に較べて $1/2$ となり、負荷側の温度制御幅が小さくなるので、冷凍負荷の温度を均一に保つのが容易となる。ブライン回路の切替えは、たとえば、冷凍装置24で冷凍負荷を冷却した後のブライン温度をブライン温度検知器25で検知して、このブライン温度検知器25があらかじめ設定された温度設定値になったら、ブライン回路切替装置21を動作させて回路を切替えるように設定することができる。

【0029】次に、並列冷媒回路17と直列ブライン回路19を使用する場合について説明する。この構成は、冷媒回路の第1と第3の冷媒切替弁18a、18cを開状態、第2の冷媒切替弁18bを閉状態とし、一方、ブライン回路の第1と第3のブライン切替弁21a、21cを閉状態、第2のブライン切替弁21bを開状態とすることで達成され、冷媒とブラインは図4の太線の回路を流れる（冷媒は破線矢印方向、ブラインは矢印方向にそれぞれ流れる）。装置冷媒回路5の冷媒分岐点17cからの方の冷媒が、切替弁18aを経て第1の並列冷媒回路17aを通り、第2の冷却器11の冷媒流路15に導入され、ブライン流路13を対向して流れるブラインと熱交換して装置冷媒回路5に流れる。また、冷媒分岐点17cからの他方の冷媒が、第1の冷却器10の冷媒流路14に導入され、ブライン流路12を対向して流れる第2の冷却器11で冷却されたブラインと熱交換してブラインを更に冷却した後、冷媒分岐点17e、第3の切替弁18c、冷媒分岐点17fを経て装置冷媒回路5に流れ、上記第1の並列冷媒回路17aから流れた冷媒と合流して圧縮機1へ戻る。

【0030】最後に、並列冷媒回路17と並列ブライン回路20を使用する場合について説明する。この構成は、冷媒回路の第1と第3の冷媒切替弁18a、18cを開状態、第2の冷媒切替弁18bを閉状態とし、一方、ブライン回路の第1と第3のブライン切替弁21

* る冷却能力を Q_{c2} (kcal/h)、ブライン流量を W (m^3/h)、ブライン比重を γ (kg/m^3)、比熱を C (kcal/kg · °C)、冷凍装置24から回路に流出したブライン温度を t_1 (°C)、第2の冷却器11から流出したブライン温度を t_2 (°C)、第1の冷却器10から流出したブライン温度を t_3 (°C) とすると次式が成立する。

[0026]

$$Q_{c1} = W \times r \times c \times \{ (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) \} \\ = W \times r \times c (t_3 - t_1)$$

10

$$Q_{c2} = 2W \times r \times c \times \{ (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) \} \\ \equiv 2W \times r \times c \cdot (t_3 - t_1)$$

※ a. 21cを開状態、第2のブライン切替弁21bを閉状態とすることで達成され、冷媒とブラインは図5の太線の回路を流れる（冷媒は破線矢印方向、ブラインは矢印方向にそれぞれ流れる）。既に説明したように、冷媒は第1の並列冷媒回路17aによって第2の冷却器11に導入され、第2の並列冷媒回路17bによって第1の冷却器10に導入される。一方、ブラインは第1の並列
20 ブライン回路20aによって第2の冷却器11に導入され、第2の並列ブライン回路20bによって第1の冷却器10に導入される。ここでは、ブラインはそれぞれの冷却器10、11で冷媒と熱交換して冷却された後、ブライン合流器22で合流して冷凍装置24に供給される。

【0031】以上説明したように、この発明の冷却装置によれば、冷凍初期から所定温度到達までは並列冷媒回路17によって冷媒流速を遅くして圧力損失をなくし、ブライン温度が所定温度到達後には直列冷媒回路16に30によって冷媒流速を上げるなど、冷媒回路を自由に選択してブラインとの熱交換効率を向上させることが可能になる。また、ブライン回路を選択して、ブラインポンプの動力を少なくしたり、冷凍負荷の温度をより好ましく調整できる。

【0032】冷媒回路の切替えは各種の方法により行うことができる。たとえば、冷凍装置2.4で冷凍負荷を冷却した後のブライン温度をブライン温度検知器2.5で検知して、このブライン温度検知器2.5があらかじめ設定された温度設定値になったら、冷媒回路切替装置1.8を動作させて回路を切替えるように設定することができる。

【0033】また、図14の第1の冷却器の部分断面図に示すように、冷媒流路14の冷媒出口近傍に冷媒蒸発温度を検知する冷媒蒸発温度検知器30を設置しておき、この冷媒蒸発温度検知器30に基づいて行うこともできる。すなわち、熱交換による冷媒蒸発温度を冷媒蒸発温度検知器30によって検知し、これが所定温度、例えば-10℃に到達すると、図示していない電気指令により冷媒回路切替装置18の第1、第3の切替弁18a、18cを開動作するとともに、第2の切替弁1

8bを開動作して並列冷媒回路17から直列冷媒回路16へと切替えるものである。この例による冷媒回路の切替を、図15の冷媒蒸発温度と冷却能力の関係を示す説明図の中に示した。

【0034】また、冷媒蒸発温度検知器30に代えて、冷媒流路の冷媒出口近傍に冷媒蒸発圧力を検知する冷媒蒸発圧力検知器31を設け、ブラインと熱交換後の冷媒蒸発圧力を検知し、あらかじめ設定された圧力に到達すると、回路切替装置18を動作させて、先の例と同様に、並列冷媒回路17から直列冷媒回路16に切替えるようにしてもよい。

【0035】実施の形態2、図16はこの発明の実施の形態2による冷却装置のブロック回路図である。ここで、圧縮機1、凝縮器2、膨張弁3、第1の冷却器10及び第2の冷却器11は、装置冷却回路5及び直列冷媒回路16で接続されている。同時に、第1の冷却器10は第2の並列ブライン回路20bにより、また第2の冷却器11は第1の並列ブライン回路20aにより、ブライン合流器22及びブライン分流器23を介して、同一の冷凍負荷である冷凍装置24に接続されている。これによれば、それぞれの冷却器10、11で冷却されたブラインはブライン合流器22で合流して、一定温度のブラインが同時に冷凍装置24に供給されることになる。

【0036】実施の形態3、図17はこの発明の実施の形態3による冷却装置のブロック回路図であり、実施の形態2とはブライン回路の構成が相違している。すなわち、これは冷凍負荷が2つある例であり、第1の冷却器10を第2の並列ブライン回路20bにより第1の冷凍負荷32と接続し、第2の冷却器11を第1の並列ブライン回路20aにより第2の冷凍負荷33と接続したものである。冷媒は直列冷媒回路16を通って、第1の冷却器10から第2の冷却器11へと流れしており、第1の冷却器10では新鮮な冷媒液によって熱交換効率が良くブラインが十分に冷却されるが、第1の冷却器10での熱交換後の冷媒は冷媒液と冷媒ガスの混合冷媒となるため、第2の冷却器11では熱交換効率が若干低下してブラインを冷却することになる。従って、第1の冷却器10に接続する第1の冷凍負荷32は、例えば肉類等を冷凍する冷凍室32を、そして、第2の冷却器11に接続する第2の冷凍負荷33は、例えば野菜等を冷却する冷蔵室を当てるのがよい。

【0037】実施の形態4、図18はこの発明の実施の形態4による冷却装置のブロック回路図である。これは、実施の形態3の第1の冷却器を熱交換率の大きな第3の冷却器34に、実施の形態3の第2の冷却器を熱交換率の小さな第4の冷却器35でそれぞれ置き換えたものである。これにより、第3の冷却器34は超低温のブラインを第1の冷凍負荷(例えば冷凍室)に供給でき、第4の冷却器35は第3の冷却器34より温度の高いブライン

を第2の冷凍負荷(例えば冷蔵室)に供給できるようになる。この場合、冷却器の熱交換率は、冷却器の積層プレート枚数を変えることによって任意に変化させることができる。

【0038】実施の形態1~4では、2台の冷却器を組合わせる例を示したが、この発明において2台以上の冷却器を用いてもよいことはいうまでもない。また、実施の形態2~4において、冷媒回路として直列冷媒回路16を使用したが、冷媒回路として並列冷媒回路17を使用することもまた可能である。

【0039】実施の形態5、図19~図22はこの発明に使用する凝縮器の構造を示したもので、図19は正面図、図20は組立構成図、図21は凝縮器の内部を示す部分断面側面図、図22は凝縮器の内部を示す略断面平面図である。ここで、26は積層プレートの熱交換器からなる凝縮器で、前部カバープレート26aと後部カバープレート26d間にブレージング材26bとヘリンボーン型からなる薄板のチャンネルプレート26cとが交互に多数積層され(図20)、図示しない真空加熱炉において積層部および成形突起部P部が蒸着ブレージングされて線接触で一体形に形成され(図22)、上下方向に屈曲した流路が形成されている(図20~図22)。27は冷媒流路で上部A側ノズル27aと下部A側ノズル27bとからなり、28は冷却水流路で下部B側ノズル28aと上部B側ノズル28bとからなる。冷媒流路27と冷却水流路28は積層プレート熱交換器のプレート積層方向に交互に設けられ、積層プレート熱交換器の上下方向に夫々対向して流れるように構成されている(図21)。

【0040】この凝縮器26は、実施の形態1~4の中で使用されて次のように作用する。圧縮機1で圧縮された冷媒ガスは、凝縮器26の冷媒流路27の上部A側ノズル27aから凝縮器内部に導入され、順次冷媒流路27内に放出され、上から下に向かって流れながら積層方向に隣接する冷却水流路28内を対向して流れる冷却水と熱交換して冷却され、冷媒液に変換される。そして、この冷媒液は下部A側ノズル27bから出て所定の冷却器に供給される。このようにして、積層プレート熱交換器からなる凝縮器は、冷媒ガスを冷媒液に変化させる。

【0041】

【発明の効果】この発明の請求項1によれば、冷媒回路を構成する複数の冷却器をそれぞれ直列と並列に構成する冷媒回路と、その冷媒回路の切替装置を備えたので、ブライン温度等に応じて直列と並列を選択することができる。たとえば、冷凍初期は並列冷媒回路によって冷媒速度を遅くして圧力損失をなくし、後に直列冷媒回路によって冷媒流速を上げることにより熱交換効率を向上させることができる。

【0042】また、この発明の請求項2によれば、ブライン回路を構成する複数の冷却器をそれぞれ直列と並列

11

に構成するブライン回路と、そのブライン回路の切替装置を備えたので、ブラインポンプによる流量を少なくして動力費を減じ流ことが可能になるほか、ブライン温度差が小さくなつて負荷の温度が均一となり冷凍品質が向上できる効果がある。

【0043】また、この発明の請求項3によれば、冷媒回路の直列又は並列時にブライン回路を直列又は並列に切替えることが可能になり、請求項1と2による効果を同時に達成できる。

【0044】また、この発明の請求項4によれば、ブライン温度に応じて正確に冷媒回路の直列と並列が選択できる。

【0045】また、この発明の請求項5によれば、冷媒温度に応じて正確に冷媒回路の直列と並列の切替ができる。

【0046】また、この発明の請求項6によれば、冷媒圧力に応じて正確に冷媒回路の直列と並列の切替ができる。

【0047】また、この発明の請求項7によれば、ブライン温度に応じて正確にブライン回路の直列と並列が選択できる。

【0048】また、この発明の請求項8によれば、並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器を同一の冷凍負荷に接続するようしたので、一定温度のブラインを同時に供給して、冷凍温度を均一に安定することが可能となる。

【0049】また、この発明の請求項9によれば、並列ブライン回路を構成するそれぞれの冷却器を異なつた冷凍負荷に接続するようしたので、複数の冷凍負荷を同時にかつ冷凍負荷に応じた冷却ができる効果がある。

【0050】また、この発明の請求項10によれば、例えば、並列ブライン回路の第1の冷却器は大容量にして超低温のブラインを生成し、第2の冷却器は小容量にして0°C近傍のブラインを生成するよう構成することで、冷凍負荷に応じた冷却ができる効果がある。

【0051】また、この発明の請求項11によれば、冷却器を積層プレート熱交換器で構成したので、小形で設置面積が減じ、熱交換効率が向上できる効果がある。

【0052】さらに、この発明の請求項12によれば、凝縮器を積層プレート熱交換器で構成したので、小形で設置面積が減じ、熱交換効率が向上できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による冷却装置のブロック回路図である。

【図2】 図1における直列冷媒回路と直列ブライン回路を示す回路構成図である。

【図3】 図1における直列冷媒回路と並列ブライン回路を示す回路構成図である。

【図4】 図1における並列冷媒回路と直列ブライン回路を示す回路構成図である。

12

【図5】 図1における並列冷媒回路と並列ブライン回路を示す回路構成図である。

【図6】 実施の形態1で使用した第1の冷却器を示す正面図である。

【図7】 第1の冷却器の組立構成図である。

【図8】 第1の冷却器の内部を示す部分断面側面図である。

【図9】 第1の冷却器の内部を示す略断面平面図である。

10 【図10】 実施の形態1で使用した第2の冷却器を示す正面図である。

【図11】 第2の冷却器の組立構成図である。

【図12】 第2の冷却器の内部を示す部分断面側面図である。

【図13】 第2の冷却器の内部を示す略断面平面図である。

【図14】 第1の冷却器の内側上部を示す部分断面側面図である。

20 【図15】 冷媒蒸発温度と冷却能力の関係を示す説明図である。

【図16】 この発明の実施の形態2による冷却装置のブロック回路図である。

【図17】 この発明の実施の形態3による冷却装置のブロック回路図である。

【図18】 この発明の実施の形態4による冷却装置のブロック回路図である。

【図19】 この発明の実施の形態5で使用する凝縮器の正面図である。

【図20】 凝縮器の組立構成図である。

30 【図21】 凝縮器の内部を示す部分断面側面図である。

【図22】 凝縮器の内部を示す略断面平面図である。

【図23】 従来の冷却装置のブロック回路図である。

【図24】 図23で使用した熱源側の熱交換器の概略説明図である。

【図25】 図23で使用した利用側の熱交換器の概略説明図である。

【符号の説明】

10 第1の冷却器、11 第2の冷却器、12, 13
ブライン流路、12a, 13a 上部A側ノズル、1

2b, 13b 下部B側ノズル、14, 15 冷媒流路、
14a, 15a 下部B側ノズル、14b, 15b 上

部B側ノズル、16 直列冷媒回路、17 並列冷媒回路、17a 第1の並列冷媒回路、17b 第2の並列

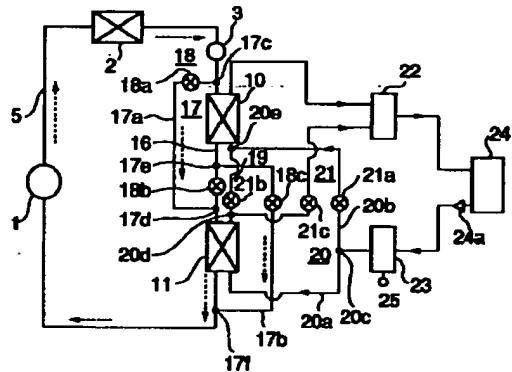
冷媒回路、17c, 17d, 17e, 17f 冷媒分岐点、18 冷媒回路切替装置、18a 第1の冷媒切替弁、18b 第2の冷媒切替弁、18c 第3の冷媒切替弁、19 直列ブライン回路、20 並列ブライン回路、20a 第1の並列ブライン回路、20b 第2の

50 並列ブライン回路、20c, 20d, 20e ブライン

分歧点、21 ブライン回路切替装置、21a 第1のブライン切替弁、21b 第2のブライン切替弁、21c 第3のブライン切替弁、22 ブライン合流器、23 ブライン分流器、24 冷凍装置、25 ブライン温度検知器、26 凝縮器、27 冷媒流路、27a 上部A側ノズル、27b 下部A側ノズル、28 冷却水

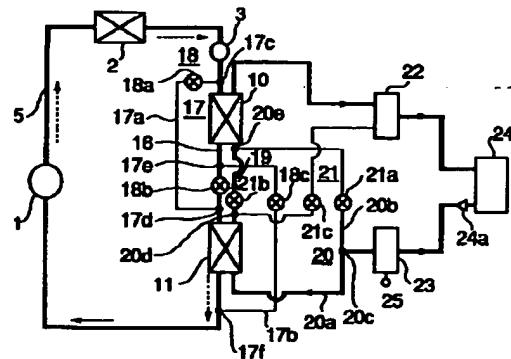
流路、28a 下部B側ノズル、28b 上部B側ノズル、30 冷媒蒸発温度検知器、31 冷媒蒸発圧力検知器、32 第1の冷凍負荷(冷凍室)、33 第2の冷凍負荷(冷蔵室)、34 第3の冷却器、35 第4の冷却器。

【図1】

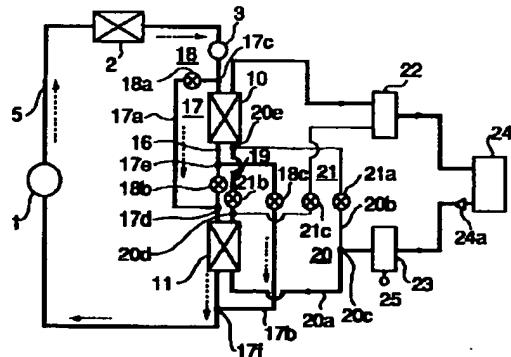


- 1 圧力計
- 2 網給器
- 5 機器冷媒回路
- 10 第1の冷凍器
- 11 第2の冷凍器
- 16 直列冷媒回路
- 17 並列冷媒回路
- 17a 第1の並列冷媒回路
- 17b 第2の並列冷媒回路
- 17c, 17d, 17e, 17f 冷媒分岐点
- 18 冷媒温度検知器
- 18a 第1の冷媒切替弁
- 18b 第2の冷媒切替弁
- 18c 第3の冷媒切替弁
- 19 直列ブライン四路
- 20 並列ブライン回路
- 20a 第1の並列ブライン回路
- 20b 第2の並列ブライン回路
- 20c, 20d, 20e ブライン分岐点
- 21 ブライン回路切替装置
- 21a 第1のブライン切替弁
- 21b 第2のブライン切替弁
- 21c 第3のブライン切替弁

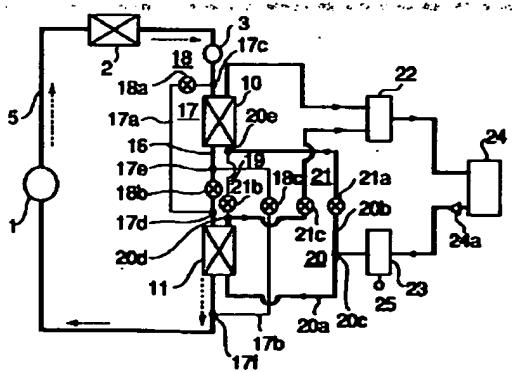
【図2】



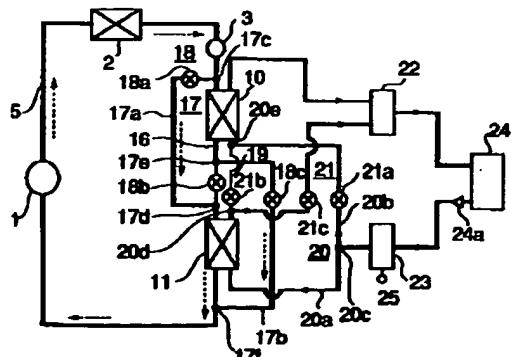
【図4】



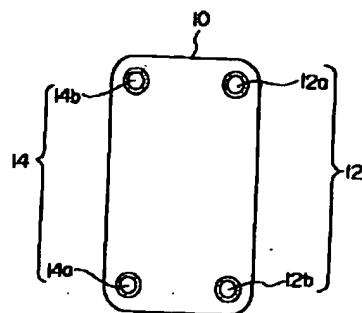
【図3】



【図5】

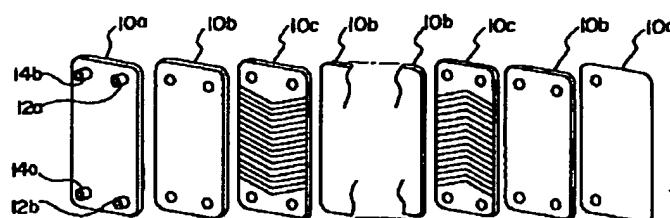


【図6】



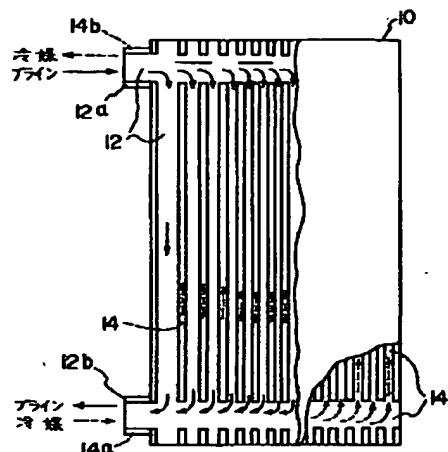
12 : プライン流路
12a : 上部A側ノズル
12b : 下部A側ノズル
14 : 冷媒流路
14a : 下部B側ノズル
14b : 上部B側ノズル

【図7】

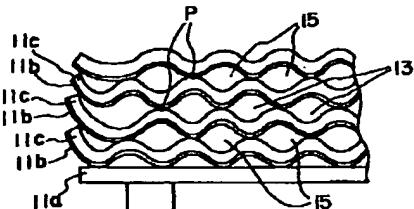


10a : 前部カバープレート
10b : ブレーリング材
10c : チャンネルプレート
10d : 後部カバープレート

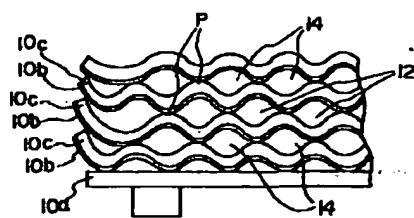
【図8】



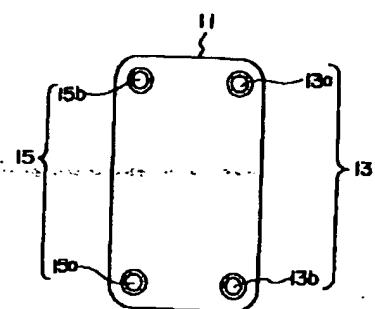
【図13】



【図9】

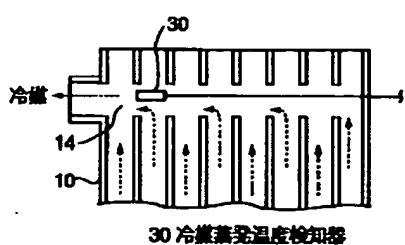


【図10】



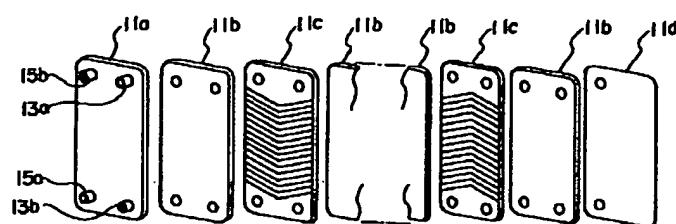
13 : プライン流路
13a : 上部A側ノズル
13b : 下部A側ノズル
15 : 冷媒流路
15a : 下部B側ノズル
15b : 上部B側ノズル

【図14】



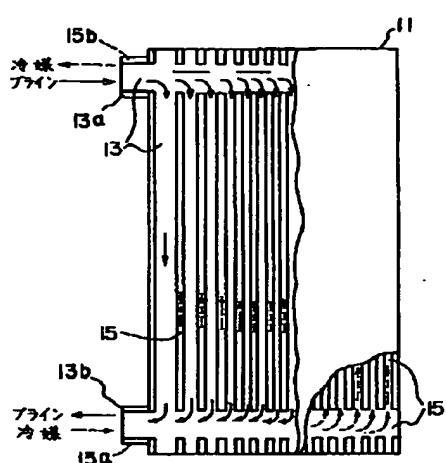
30 冷媒温度検知器

【図11】

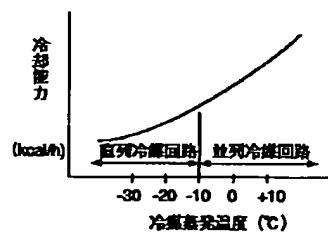


11a : 前部カバープレート
11b : ブレーディング材
11c : チャンネルプレート
11d : 後部カバープレート

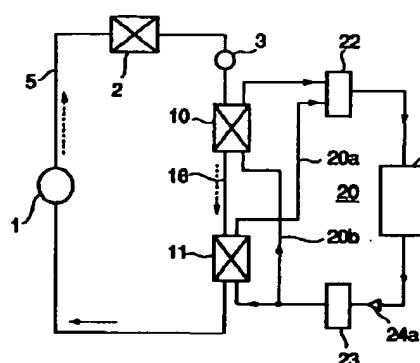
【図12】



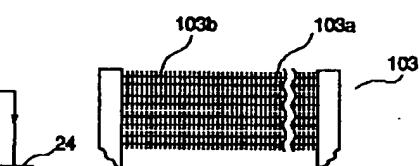
【図15】



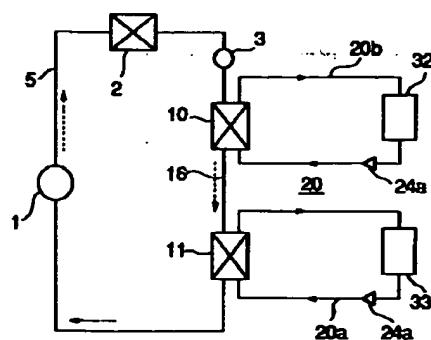
【図16】



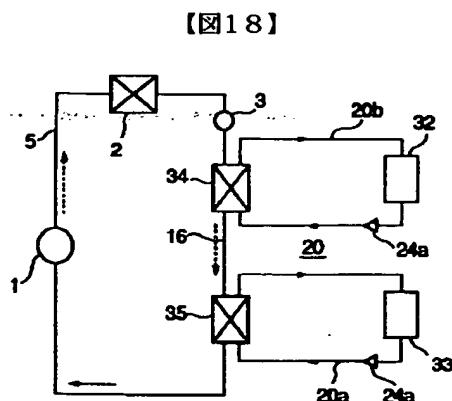
【図24】



【図17】

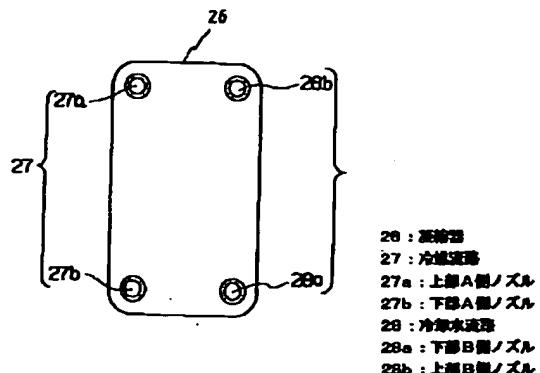


32 第1の冷媒負荷
33 第2の冷媒負荷

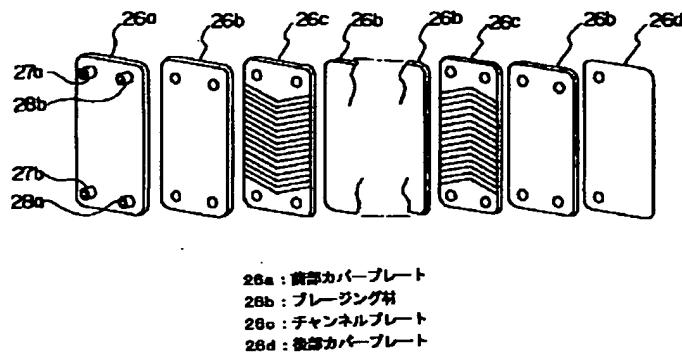


34 第3の冷媒器
35 第4の冷媒器

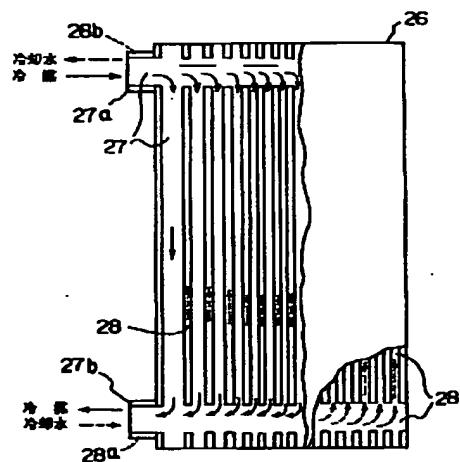
【図19】



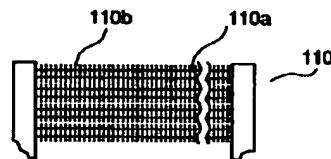
【図20】



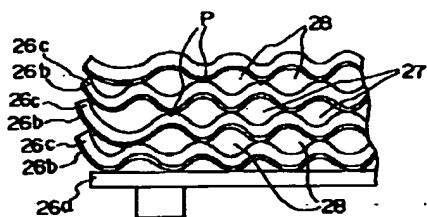
【図21】



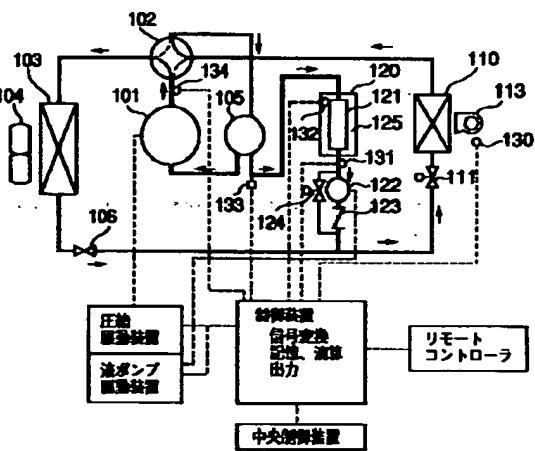
【図25】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 里見 浩則
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.